

TITLE OF THE INVENTION

IMAGING DEVICE FOR MICROSCOPE (顕微鏡撮像装置)

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

This application is based upon and claims the benefit
5 of priority from the prior Japanese Patent Application No.
2002-212860, filed July 22, 2002, the entire contents of
which are incorporated herein by reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

10 本発明は、顕微鏡システムに係り、特にその顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像するのに用いられる顕微鏡撮像装置に関する。

2. Description of the Background Art

15 画像上の撮像情報を表示する方法として、特開平10—319488号公報（第1の方法）、特開平2001—128112号公報（第2の方法）及び特開平11—271638号公報（第3の方法）が知られている。

第1の方法は、液晶モニタ付きカメラにおいて、その液晶モニタに対して画像と文字情報を表示するに際して、画像の明るさに応じて文字表示部位の背景色及び文字色を変更して、画像及び文字情報を見易くするようにしている。

20 第2の方法は、プリンタ付きカメラにおいて、プリンタに印刷される領域をモニタ上に表示されるようにして、撮影時にプリントイメージを撮影者に与えるようにしている。

第3の方法は、顕微鏡で取り込んだ観察像にポインタを投影する際に、ポインタの周辺画像の色及び明るさを検出して、その検出情報に基づいてポインタの色及び明るさを設定するようにしている。

25 BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

本発明の局面では、簡易な構成で、且つ、標本の多様化と共に、観察方法の多様化を確保したうえで、観察画像の撮影情報の確実な視認を実現し得るようにした顕微鏡撮像装置を提供する。

本発明の第1局面に係る顕微鏡撮像装置は、顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像

する電子カメラと、前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像の撮影情報とを表示する表示部と、前記表示部を制御して前記撮像情報の表示を設定する表示設定部とを具備することを特徴とする。

本発明の第2局面に係る顕微鏡撮像装置は、顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像する電子カメラと、前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像に関する複数の撮影情報を表示する表示部とを具備することを特徴とする。

Advantages of the invention will be set forth in the description which follows, and in part will be obvious from the description, or may be learned by practice of the invention. Advantages of the invention may be realized and obtained by means of the instrumentalities and combinations particularly pointed out hereinafter.

BRIEF DESCRIPTION OF THE SEVERAL VIEWS OF THE DRAWINGS

The accompanying drawings, which are incorporated in and constitute a part of the specification, illustrate embodiments of the invention, and together with the general description given above and the detailed description of the embodiments given below, serve to explain the principles of the invention.

図1は、本発明の適用される顕微鏡システムの構成を説明するために示した構成図である。

図2は、本発明の第1の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置の構成を示したブロック図である。

図3は、図2の表示部に表示された撮像情報の表示例を示した図である。

図4は、図2の表示部に表示された撮像情報の他の表示例を示した図である。

図5は、図2の表示部に表示された撮像情報の他の表示例を示した図である。

図6は、本発明の第2の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置の構成を示したブロック図である。

図7は、図6の表示部に表示された撮像情報の表示例を示した図である。

図 8 は、図 6 に示した第 2 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置の変形例を示したブロック図である。

図 9 は、図 8 のヒストグラム算出部で算出されるヒストグラムの一例を示したヒストグラム図である。

5 図 10 は、図 8 の表示部に表示された撮像情報の表示例を示した図である。

図 11 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置の構成を示したブロック図である。

図 12 は、図 11 の表示部に表示された撮像情報の表示例を示した図である。

10 図 13 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置の構成を示したブロック図である。

図 14 は、色、線種、線幅に対して関連付けられた表示パターン情報の一例を示した図である。

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

15 先ず、本発明の第 1 乃至第 4 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置を説明するに先立ち、本発明が適用される顕微鏡システムについて簡単に説明する。

顕微鏡本体 1 には、ステージ 2 上の標本 3 に対向する対物レンズ 4 が配置されている。そして、この対物レンズ 4 を介した観察光軸上には、三眼鏡筒ユニット 5 を介して接眼レンズユニット 6 が配置されていると共に、結像レンズユニット 7 を介して電子カメラを構成するカメラヘッド 8 0 が配置される。このカメラヘッド 8 0 には、接続ケーブル 8 2 を介して制御部 8 1 が接続される。

20 上記の構成により、観察者が、顕微鏡本体 1 を操作し、標本 3 を観察すると、その観察画像が対物レンズ 4 、三眼鏡筒ユニット 5 を介して接眼レンズユニット 6 に導かれて接眼レンズユニット 6 を介して直接観察される。同時に、対物レンズ 4 で取り込んだ観察画像は、結像レンズユニット 7 を介して顕微鏡撮像装置を構成するカメラヘッド 8 0 に導かれて、後述するように制御部 8 1 を介してリアルタイムのライブ画像として取得され、このライブ画像に基づく観察が可能となる。

ここで、本発明の特徴とする顕微鏡撮像装置の実施の形態について、説明す

る。

(第1の実施の形態)

図2は、本発明の第1の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置を示す図である。第1の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置は、カメラヘッド80及び制御部81を備えている。カメラヘッド80は、撮像素子801と、A/D(アナログ/デジタル)変換器802と、タイミングジェネレータ803とを備え、接続ケーブル82を介して制御部81に接続される。撮像素子801は、顕微鏡本体1の対物レンズ4からの入射光を電気信号に変換する。A/D変換器802は、撮像素子801から出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換する。タイミングジェネレータ803は、撮像素子801の駆動タイミングを発生する。

制御部81は、フレームメモリ811と、メモリコントローラ812と、フォーカス演算部813と、AE演算部814と、WB・BB演算部815と、 γ 補正演算部816を備えている。さらに、制御部81は、表示用メモリ817と、OSD(On Screen Display)メモリ818と、表示用メモリ817と、表示部819と、データ記憶部820とを備えている。フレームメモリ811は、A/D変換された観察画像である撮影画像データを記憶する。メモリコントローラ812は、フレームメモリ811の書き込み/読み出しアドレスを制御する。フォーカス演算部813は、メモリコントローラ812により読み出しアドレスを指定し、撮影画像データを読み出してフォーカス演算を行う。AE演算部814は、測光演算を行う。WB・BB演算部815は、ホワイトバランス(以下WBとする)及びブラックバランス(以下BBとする)演算を行う。表示用メモリ817は、画像を表示するために画像データを蓄える。OSDメモリ818は、フォーカス演算部813、AE演算部814、WB・BB演算部815、 γ 補正演算部816で算出した各撮影情報を画像データに上書きして表示する。表示部819は、表示用メモリ817とOSDメモリ818の画像データを重畠して表示する。データ記憶部820は、撮像した撮影画像(観察画像)を記録する。

また、制御部81は、電子カメラ全体を制御するCPU821と、観察者が、撮影やカメラの諸設定を行う操作部822を更に備えている。

制御部 8 1 は、例えばパーソナルコンピュータ（P C）などが代表として挙げられ、表示部 8 1 9 がモニタ、操作部 8 2 2 がマウスおよびキーボード、データ記憶部 8 2 0 がハードディスクなどのストレージデバイス、C P U 8 2 1 、演算部 8 1 3 、 8 1 4 、 8 1 5 、 9 1 6 がC P U（中央演算処理装置）、表示用メモリ 8 1 7 、 O S D メモリ 8 1 8 が内蔵メモリや仮想メモリに相当する。

上記のような構成において、標本 3 の観察及び撮影を行う場合には、先ず、観察者が、顕微鏡本体 1 を操作し、標本 3 を観察する。すると、その観察画像が結像レンズユニット 7 を介してカメラヘッド 8 0 に取り込まれて後述するように表示部 8 1 9 に表示される。これにより、リアルタイムのライブ画像の観察が可能となる。この際、観察者は、操作部 8 2 2 の操作により撮影条件を設定すると共に、必要に応じて観察画像をデータ記憶部 8 2 0 に記録する。

即ち、観察者が制御部 8 1 の操作部 8 2 2 を操作すると、カメラヘッド 8 0 内のタイミングジェネレータ 8 0 3 が駆動することによって撮影タイミングが制御される。このタイミングで、対物レンズ 4 で結像した標本 3 の観察画像が撮像素子 8 0 1 に取り込まれて電気信号に変換される。この電気信号は、A／D 変換器 8 0 2 によりアナログ／デジタル変換された後に、デジタル画像データとして接続ケーブル 8 2 を介して制御部 8 1 に入力される。

制御部 8 1 に送られた画像データは、フレームメモリ 8 1 1 に格納される。メモリコントローラ 8 1 2 は、フレームメモリ 8 1 1 の書き込み／読み出しあドレスを制御して、カメラヘッド 8 0 からの画像データをフレームメモリ 8 1 1 に記憶する。同時に、画像データは、W B ・ B B 演算部 8 1 5 、 γ 補正演算部 8 1 6 を介して表示用メモリ 8 1 7 に転送され、表示部 8 1 9 にリアルタイムのライブ画像が表示される。この際、フレームメモリ 8 1 1 から表示用メモリ 8 1 7 へのリアルタイム画像転送の期間で、画像データから撮影に関する諸情報が演算されて取得される。

また、メモリコントローラ 8 1 2 は、フレームメモリ 8 1 1 から表示用メモリ 8 1 2 への画像転送の期間、例えば垂直同期信号のブランкиング期間などの間にフォーカス演算部 8 1 3 、 A E (A u t o m a t i c E x p o s u r e) 演算部 8 1 4 、 W B ・ B B 演算部 8 1 5 に画像データを送る。フォーカス演算部 8 1

3では、予め設定されたフォーカス演算領域の画像データを用いて、例えば隣り合う画素の輝度データの差分の2乗和などで求められるコントラスト値を算出する。

AE演算部814は、予め設定されたAE演算領域の画像データを用いて、領域内の輝度データの総和等により、現在の露出時間の良否を判定する。各判定結果は、C P U 821に送られ、露出時間が最適となるよう、カメラヘッド80のタイミングジェネレータ803が撮像素子801の駆動タイミングを制御する。また、WB・BB演算部815は、予め設定されたWB・BB演算領域の画像データを用いて、その領域のRGBのデータが等しくなるようにフレームメモリ811から読み出された画像データのR、Bのデータに対してゲイン処理され、 γ 補正演算部816で γ 補正された後、表示用メモリ817に格納される。具体的には、以下の通りである。

WB・BB演算部815におけるWB処理は、画像のうち設定された領域（例えば、 1000×1000 画像サイズの中央部 500×500 とする）について、白色標本を撮影し、その画像のRGBデータを取得する処理である。白色の標本を撮影したので、設定領域のR値、G値、B値が同じ値になっているはずであるが（同じ値のときが白色であるため）、実際は撮像素子（以下、CCDと記載）の分光特性、光源の色温度のために異なっている。例えば、領域の各R画素、G画素、B画素の平均値が、

20 R平均値 = 90

G平均値 = 100

B平均値 = 110となっていたものと仮定する。

本来、R=G=Bであるべき白色画像の値が上記のようになっているので、これを補正する必要がある。G値を基準にすると、R値は1.1倍、B値は0.9倍するとG値と同じ値になる。

そこで、

Rゲイン = 1.1

Bゲイン = 0.9

として、

調整後のR値=R×Rゲイン=90×1.1=99

調整後のG値=G=100

調整後のB値=B×Bゲイン=110×0.9=99

というようにRゲインとBゲインを設定する。

5 これ以降、白色でない標本を撮影のたびに、WB処理部では、画像の各RGB全画素のR、Bの各画素について、上記のようなゲインを乗じて処理を行う。

WB・BB演算部815におけるBB処理は、黒色の補正を行う処理である。具体的には、黒色の標本を撮影し、その結果のRGBが黒となるようにする。

例えば、

10 R平均値=15

G平均値=5

B平均値=8

となっていたものとする。黒色はR=G=B=0であるが、ノイズ成分があるため完全に0になることは稀である。そこで、例えば、G値の5をノイズ成分とする。すなわち、

ノイズ成分=5

を各RGB値から差し引くことでノイズ成分を除去したRGB値が得られる。すなわち、

Rノイズ補正值=R-ノイズ成分=15-5=10

20 Gノイズ補正值=G-ノイズ成分=5-5=5

Bノイズ補正值=B-ノイズ成分=8-5=3

とし、各RGBノイズ補正值がBB処理終了後の画像となる。

フレームメモリ811から読み出された画像データが、上記のWB処理及びBB処理が終了後に、 γ 補正演算部816で γ 補正されて、表示メモリ817に格納される。ここで、 γ 処理について説明する。

γ 処理とは、CCDの感度とモニタの感度が異なるために行う処理である。CCDは、入力する光量と比例した出力を0~255の範囲の数値で出力するが、モニタでは、入力値と出力値が非線形になっている。ここで、モニタの出力値とは、モニタのある点を発光する場合の輝度値をいい、換言すれば、モニタ上の人

の目での見え方をいう。

従って、CCDから取得するRGB値をそのまま表示すると、たとえ、WB処理やBB処理をしていた場合であっても、モニタを通して画像を見る場合と、実際の標本を人間の目で直接観察した場合との見え方が異なってしまう。

5 そこで、RGBの各値について、

RGB値 γ 処理後の値

	1	0
	10	10
	20	20
10	50	45
	100	90
	150	140
	200	180
	230	220
15	250	225
	255	230

といった変換テーブルが用意されている。このテーブルによれば、例えば、RGB値が1の時には γ 処理部816の出力は0になり、RGB値が10の時には γ 処理部816の出力は10になり、RGB値が50の時には γ 処理部816の出力は45になる。なお、通常RGB値の0～255までの各値について γ 処理後の値が関連付けられているが、上記のテーブルでは、一部分のみを示している。

このような γ 処理を行うことにより、実際の標本を人間の目で直接観察した場合と同じ画像がモニタに表示されることになる。

一方、フォーカス演算部813、AE演算部814、WB・BB演算部815より得られた撮影情報は、CPU821に読み出され、OSDメモリに書き込まれる。表示用メモリ817、OSDメモリ818に書き込まれたデータは、表示部819にて重畠されて表示されることにより、観察者がこれを確認することができる。

観察者は、表示部819に映し出される画像データ及び撮影情報から撮影に最

適な条件になるように操作部 822 を操作して観察、撮影を行う。ここで、選択的に、データ記憶部 820 に画像データが記録される。OSD メモリ 818 に書き込まれる具体的な撮影情報を、例えば図 3 に示す。

図 3 に示す撮影情報は、表示部 819 に表示された観察画像である画像データ及び画像情報を示す。図 3 に示す撮影情報は、表示用メモリ 817 及び OSD メモリ 818 のデータを重畳表示した一例である。AE 演算領域 1000 の領域内の輝度データを用いて最適な露出時間の演算が行われる。フォーカス演算領域 1001 の領域内のデータを用いて現在のコントラスト値が算出される。算出されたコントラスト値は、視覚的に分かりやすくなるよう、図 3 に示すように、インジケータ表示 1002 で表示される。インジケータ表示 1002 は、コントラスト値が大きいほど幅が大きく振れる棒グラフとして表示され、現在のコントラスト値及び過去の最大値が示される。

そこで、観察者は、このインジケータ表示 1002 を見ながら顕微鏡本体 1 のステージ 2 を駆動する。この場合において、インジケータ表示 1002 の最も大きく振れた所がピント位置となる。また、WB・BB 演算領域 1003 の R、G、B のデータにより、R 及び B のゲインが決定される。

なお、図 3 において、スケール表示 1004 は、操作部 822 を操作することで ON/OFF が可能であり、ライブ画像及び撮影画像又はそのいずれかに写しこまれる。そして、スケール表示 1004 は、例えば顕微鏡の総合倍率を入力することで正しい長さを表示する。これらの撮影情報は、図 3 のように観察画像上に重ねて表示されるため、例えば蛍光観察時に黒の枠の場合など、背景の画像によっては同色となり、視認性が悪くなってしまうことがある。この場合には、観察者が、操作部 822 を操作して、これらの撮影情報表示の線色、線幅、線種を任意に変更可能にすることにより、所望の視認性を保つように設定の調整操作される。

図 4 は、撮影情報表示の変更を行う方法の一例で、表示部 819 の表示画面を表している。観察者は、操作部 822 を操作し、撮影情報の表示方法を変更したい項目にカーソル 1005 を合わせ、操作部 822 を操作して設定メニュー 1006 を表示させる。また、カーソル 1005 は、設定メニュー 1006 上の項目

1007の中から所望の項目について選択することで、その色、線種、線幅を変更する。これにより、所望の撮影情報は、色または線種、線幅の変更が反映される。

また、撮影画像の撮影情報は、その色について、単一色である必要はなく、例えれば図5に示すように複数の色を線分の長手方向に使用することで縁取り1001を設けたり、長手方向の垂直方向に使用して縞模様1000を設けたりすることも可能であるし、色を時間の経過と共に変化させることで、より視認性を高めることも可能となる。

このように、本実施の形態に係る顕微鏡撮像装置では、顕微鏡本体1で取り込んだ観察像をカメラヘッド80で撮像した観察画像と共に、その撮影情報が制御部81の表示部819に表示され、更にその観察画像の撮像情報の表示が選択的に設定可能になっている。

これによれば、例えば標本の種類や観察方法に応じて、表示部819に表示される撮影情報の表示を設定可能にすることにより、当該撮影情報を、観察画像の背景画像に埋もれたりすることなく、視認性よく表示することができる。この結果、観察画像の高精度な観察を、容易に実現することができる。

また、これによれば、標本3が移動したり観察方法が変更されたりしてもリアルタイムに表示が自動的に変更されて、観察者の手を煩わすことがない。このため、使い勝手が向上されて簡便にして容易な操作が可能となる。そして、1つの撮影情報表示に複数の撮影情報を持たせることが可能であるため、その視認性の向上を図ることが可能となる。

(第2の実施の形態)

図6は、本発明の第2の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置を示す図である。但し、図6において、説明の便宜上、図2に示す第1の実施の形態と同一部分について、同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

即ち、第2の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置は、フレームメモリ811の出力端に配置された補色画像生成部823を更に具備する。補色画像生成部823は、操作部822の操作に連動して上記CPU821を介して選択的に駆動制御する。

上記の構成により、補色画像生成部 823 は、画面中でフォーカス演算部 813、AE 演算部 814、WB・BB 演算部 815 の撮影情報を表示する位置に相当する背景画像をフレームメモリ 811 から読み出し、撮影情報データを

$$(R'_{x,y}, G'_{x,y}, B'_{x,y})$$

$$= (255, 255, 255) - (R_{x,y}, G_{x,y}, B_{x,y}) \dots (1)$$

の式 (1) に基づいて算出する。但し、 $(R_{x,y}, G_{x,y}, B_{x,y})$ は画面 (x, y) における背景画像データ (R, G, B 各 8 ビット)、 $(R'_{x,y}, G'_{x,y}, B'_{x,y})$ は画面 (x, y) における撮影情報表示用データ (R, G, B 各 8 ビット) である。

計算された撮影情報データは、CPU 821 により OSD メモリ 818 に書き込まれ、表示用メモリ 817 の画像データと共に、表示部 819 で重畠され、例えば図 7 に示すように、表示される。

このように、撮影情報データを、背景画像データの補色とすることで、背景画像がどのような場合でも、背景に埋もれることがなくなり、さらに、視認性を向上させることが可能となる。

第 2 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置は、図 8 に示すように、図 6 に示す補色画像生成部 823 に代えて、上記フレームメモリ 811 の出力端に、背景データの 1 画素毎の色を判定する色判定部 824 及び該色判定部 824 で判定した色のヒストグラムを算出するヒストグラム算出部 825 を備えても良い。この場合にも、図 6 に係る構成と略同様の効果が期待される。但し、図 8においては、説明の便宜上、図 6 と同一部分について、同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

上記の構成により、色判定部 824 は、画面中でフォーカス演算部 813、AE 演算部 814、WB・BB 演算部 815 の撮影情報を表示する位置に相当する背景画像をフレームメモリ 811 から読み出し、1 画素毎の色を判定する。判定に用いる色は、計算を簡単にするため、例えば赤、マゼンタ、シアン、青、緑、黄、橙の 7 色に、白（例えば輝度値 230 以上）、黒（例えば輝度値 30 以下）を加えた 9 種類とする。色判定部 824 で判定された色情報データは、ヒストグラム算出部 825 に送られ、それぞれの撮影情報毎に図 9 に示すようにヒストグ

ラムが算出される。

CPU821は、ヒストグラムに基づいてそれぞれの撮影情報毎に最も頻度の多かった色の補色を用いて撮影情報を表示するよう OSDメモリ818にデータを書き込む。OSDメモリ818に書き込まれた撮影情報データは、表示用メモリ817の背景データと共に表示部819にて合成されて、例えば図10に示すように表示される。

なお、色判定部824で判定に用いる色数は、今回の9種類に限らず、任意に設定可能である。また、白、黒については、輝度値を元に判定しているが、そのしきい値（白：230以上、黒：30以下）も任意に設定することが可能である。

(第3の実施の形態)

図11は、本発明の第3の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置を示す図である。但し、図11においては、説明の便宜上、図2に示す第1の実施の形態と同一部分について、同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

第3の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置は、フレームメモリ811の出力端に配置され、撮影情報を表示するパターンを生成するための表示パターン生成部826を備えている。表示パターン生成部826を操作部822の操作に連動してCPU821を介して選択的に駆動制御することにより表示パターンが設定される。

上記の構成により、表示パターン生成部826は、画面中でフォーカス演算部813、AE演算部814、WB・BB演算部815の撮影情報を表示する位置に相当する背景画像をフレームメモリ811から読み出し、

$$(R' \ x \ y, G' \ x \ y, B' \ x \ y) = (R \ x \ y, G \ x \ y, B \ x \ y) \times k \\ \dots \quad (2)$$

の式(2)に従って表示パターンを生成する。

但し、 $(R \ x \ y, G \ x \ y, B \ x \ y)$ は画面(x, y)における背景画像データ(R、G、B各8ビット)、 $(R' \ x \ y, G' \ x \ y, B' \ x \ y)$ は画面(x, y)における撮影情報表示用データ(R、G、B各8ビット)、kはパターン、網掛けなどの表示係数である。例えば、k=0は画像を加工しないことを意味

し、 $k = 1/2$ は画像の R G B をそれぞれ $1/2$ して暗くすることなどを意味し、撮影情報領域内は 0、撮影情報領域外は $1/2$ としている。

5 撮影情報表示用データは、CPU 821 により OSD メモリ 818 に上記撮影情報と共に書き込まれる。OSD メモリ 818 に書き込まれた撮影情報データは、表示用メモリ 817 の背景データと共に表示部 819 にて、図 12 に示すように合成されて表示される。

10 図 12 は、AE 演算領域を表示した場合の一例である。その他、フォーカス演算領域を表示したい場合には、操作部 822 を操作して、図示しないカーソルを用いてフォーカス演算領域を有効にすることで、フォーカス演算領域内が通常画像で、領域外が R、G、B のレベルが $1/2$ となるような表示に変更される。

なお、撮影情報領域内外で画像データに乘じるパターン表示係数 k は、例えれば任意に設定される。

15 また、表示パターンは、網掛け等を施すことでより視認性を高めることも可能である。そして、また、表示する項目は本実施の形態のような 1 種類を選択的に表示するのではなく、異なったパターンを各撮影情報領域に割り当てておき、同時に表示しても各領域内外の判定が可能に構成してもよい。

(第 4 の実施の形態)

20 図 13 は、第 4 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置を示す図である。但し、図 13においては、説明の便宜上、図 2 及び図 11 に示す第 1 及び第 3 の実施の形態と同一部分について、同一符号を付してその詳細な説明を省略する。

25 第 4 の実施の形態に係る顕微鏡撮像装置は、フレームメモリ 811 の出力端に配置され、撮影情報を表示するパターンを生成するための表示パターン生成部 826 及び所望の表示パターンをテーブルとして記憶している表示パターン記憶部 827 を備えている。表示パターン生成部 826 を上記操作部 822 の操作に連動して CPU 821 を介して表示パターン記憶部 827 の記憶表示パターンに基づいて選択的に駆動制御する。

上記の構成により、表示パターン生成部 826 は、フォーカス演算部 813、AE 演算部 814、WB・BB 演算部 815 から得られた演算領域を表示するほか、例えればフォーカス領域であれば、フォーカス/デフォーカスといった情報を

同時に表示する。表示パターン生成部 826 は、例えば図 14 に示すように、予め色、線種、線幅に対して関連付けられた表示パターン情報を記憶した表示パターンテーブル記憶部 827 より読み出し、それにより対応する情報の表示が行われる。

5 即ち、フォーカスについては、フォーカス位置、デフォーカス位置を判定し、
例えはデフォーカス位置ではフォーカス演算領域をグレーの破線（細線）で示
し、フォーカス位置では緑色の実線で示す。これにより、色及び線種、線幅によ
ってフォーカス領域以外にフォーカスの状態も確認が可能となる。

10 AE (1) の項目では、露出の状態を表示し、例えは露出不足の場合はグレー
の点滅で示し、緑色の場合は適正露出、白の点滅時では露出過多を示す。観察者
はこれによりシャッタースピードを適正な値にすることで、正しい明るさの写真を
撮影することができる。

AE (2) の項目は、露出補正の有無を表示し、例えは露出補正ありの場合は
測光領域の線を破線で示し、露出補正が無い場合は実線で示す。

15 AE (1) の項目と AE (2) の項目は、同時に用いた場合、例えは露出補正
ありを示し、露出不足の場合の表示は、露出領域場グレーの破線で点滅させて示
す。

WB・BB の項目については、算出された R 及び B のゲインから、最も近いと思
われる光源色温度を色温度 3000K～6500K まで、色付けすることで温
度を表示する。この際、スケールは、ライブ像への表示のみと、ライブ像への表
示+撮影画像（観察画像）への写し込みの状態があるため、例えはライブ像のみ
の場合には白で示し、撮影画像（観察画像）にも写しこむ場合には黄色で表示す
る。

25 操作部 822 の入力受付が禁止される撮影処理中の表示は、全情報表示領域に
ついて、グレー表示とし、どの項目も設定、変更不可能であることを表示する。
そして、撮影処理が終了すると、撮影処理前の状態、例えは撮影前の AE 状態が
露出補正なし、露出過多であれば実線の白枠が点滅している状態に復帰する。

図 14 に示した表示パターン情報は、一例であり、それぞれの領域の色、線
種、線幅を任意に設定することが可能である。そして、撮影情報の項目、数につ

いても、同様に、図14に示した情報のみに限定するものではない。

なお、第1乃至第4の実施の形態においては、カメラヘッド80と制御部81とを別体としたが、一体型のカメラ構造に構成することも可能である。

また、制御部81は、上述した説明では、PCを用いて構成した場合で説明したが、これに限ることなく、専用のコントローラを使用することで、スタンドアロンで使うことが可能となり、さらには小型化を図ることが可能となるため、その使い勝手の向上を図ることが可能となる。

上記の各実施の形態から下記の発明が抽出できる。なお、下記の各発明は単独で適用しても良いし、適宜組み合わせて適用しても良い。

本発明の第1局面に係る顕微鏡撮像装置は、顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像する電子カメラと、前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像の撮影情報を表示する表示部と、前記表示部を制御して前記撮影情報の表示を設定する表示設定部とを具備することを特徴とする。

表示部で表示される撮影情報は、例えば標本の種類や観察方法に応じて、その表示状態が可変設定されることにより、観察画像の背景画像に埋もれたりすることなく、視認性よく表示することができる。従って、観察画像の高精度な観察に寄与することができる。

本発明の第2局面に係る顕微鏡撮像装置は、顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像する電子カメラと、前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像に関する複数の撮影情報を表示する表示部とを具備することを特徴とする。

表示部に複数の撮影情報が表示されることにより、複数の撮影情報に基づいた観察画像の観察が可能となる。従って、観察画像の高精度な観察に寄与することができる。

上記の第1及び第2局面において、下記の実施態様が好ましい。

(1) 前記観察像の撮影情報は、測光、フォーカス、色バランス、スケールの少なくとも一つを含むこと。撮影情報に基づいた観察画像の確認が可能となる。

(2) 前記表示設定部は、線の色、線幅、線種の少なくとも1つを設定すること。簡便にして容易に撮影情報の視認が可能となる。

(3) 前記（複数の）撮影情報の表示色を前記観察画像の背景画像の補色に設定する補色画像生成部を更に具備すること。

(4) 前記観察画像の背景画像の1画素毎の色を判定する色判定部と、前記色判定部で判定した各色についてヒストグラムを算出するヒストグラム算出部とを更に具備すること。
5

(5) 前記表示制御部は、前記算出されたヒストグラムに基づいて前記（複数の）撮影情報の表示色を設定すること。

(6) 前記（複数の）撮影情報を表示するためのパターンを生成する表示パターン生成部を更に具備すること。

10 (7) 所定の表示パターンをテーブルとして記憶する表示パターン記憶部を更に具備すること。

本発明は、上記各実施の形態に限ることなく、その他、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を実施し得ることが可能である。さらに、上記各実施の形態には、種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組合せにより種々の発明が抽出され得る。
15

例えば各実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

20 以上詳述したように、本発明の実施の形態によれば、簡易な構成で、且つ、標本の多様化と共に、観察方法の多様化を確保したうえで、観察画像の撮影情報の確実な視認を実現し得るようにした顕微鏡撮像装置を提供することができる。

Additional advantages and modifications will readily occur to those skilled in the art. Therefore, the present invention in its broader aspects is not limited to the specific details, representative devices, and illustrated examples shown and described herein. Accordingly, various modifications may be made without departing from the spirit or scope of the general inventive concept as defined by the
25

appended claims and their equivalents.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. 顕微鏡撮像装置は、

顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像する電子カメラと、

前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像の撮影情報とを表示する表示部と、

5

前記表示部を制御して前記撮像情報の表示を設定する表示設定部とを具備する。

2. 請求項 1 記載の顕微鏡撮像装置において、前記表示設定部は、線の色、線幅、線種の少なくとも 1 つを設定する。

10

3. 請求項 1 記載の顕微鏡撮像装置において、前記観察像の撮影情報は、測光、フォーカス、色バランス、スケールの少なくとも一つを含む。

4. 請求項 3 記載の顕微鏡撮像装置において、前記表示設定部は、線の色、線幅、線種の少なくとも 1 つを設定する。

15

5. 請求項 1 記載の顕微鏡撮像装置において、前記撮影情報の表示色を前記観察画像の背景画像の補色に設定する補色画像生成部を更に具備する。

6. 請求項 1 記載の顕微鏡撮像装置において、

前記観察画像の背景画像の 1 画素毎の色を判定する色判定部と、

前記色判定部で判定した各色についてヒストグラムを算出するヒストグラム算出部とを更に具備する。

20

7. 請求項 6 記載の顕微鏡撮像装置において、前記表示制御部は、前記算出されたヒストグラムに基づいて前記撮影情報の表示色を設定する。

8. 請求項 1 記載の顕微鏡撮像装置において、前記撮影情報を表示するためのパターンを生成する表示パターン生成部を更に具備する。

25

9. 請求項 8 記載の顕微鏡撮像装置において、所定の表示パターンをテープルとして記憶する表示パターン記憶部を更に具備する。

10. 顕微鏡撮像装置は、

顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像する電子カメラと、

前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像に関する複数の撮影情報を表示する表示部とを具備する。

11. 請求項 10 記載の顕微鏡撮像装置において、前記表示部に表示される前記複数の撮像情報の線の色、線幅、線種の少なくとも 1 つは、設定可能である。

12. 請求項 10 記載の顕微鏡撮像装置において、前記観察像に関する複数の撮影情報は、測光、フォーカス、色バランス、スケールの少なくとも 1 つを含む。
5

13. 請求項 12 記載の顕微鏡撮像装置において、前記表示部に表示される前記複数の撮像情報の線の色、線幅、線種の少なくとも 1 つは、設定可能である。

10 14. 請求項 10 記載の顕微鏡撮像装置において、前記複数の撮影情報の表示色を前記観察画像の背景画像の補色に設定する補色画像生成部を更に具備する。

15 15. 請求項 10 記載の顕微鏡撮像装置において、
前記観察画像の背景画像の 1 画素毎の色を判定する色判定部と、
前記色判定部で判定した各色についてヒストグラムを算出するヒストグラム算
出部とを更に具備する。

16. 請求項 15 記載の顕微鏡撮像装置において、前記表示制御部は、前記算出されたヒストグラムに基づいて前記複数の撮影情報の表示色を設定する。

20 17. 請求項 10 記載の顕微鏡撮像装置において、前記複数の撮影情報を表示するためのパターンを生成する表示パターン生成部を更に具備する。

18. 請求項 17 記載の顕微鏡撮像装置において、所定の表示パターンをテーブルとして記憶する表示パターン記憶部を更に具備する。

Abstract of the Disclosure

顕微鏡撮像装置は、顕微鏡で取り込んだ観察像を撮像する電子カメラと、前記電子カメラで撮像した観察像と、前記観察像の撮影情報とを表示する表示部と、前記表示部を制御して前記撮像情報の表示を設定する表示設定部とを具備する。